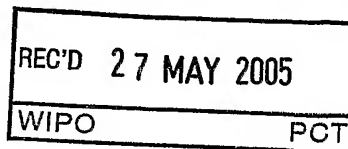




PCT/FR 2005 / 0 5 0 1 8 4



# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 18 AVR. 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr





## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

26bis, rue de Saint-Pétersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	Philippe CONAN L'Air Liquide Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveil 75 quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07 France
Vos références pour ce dossier: S6487CNRSAL	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>	
Demande de brevet	
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>	
Dispositif d'injection d'un gaz dans un liquide	
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>	Pays ou organisation      Date      N°
<b>4-1 DEMANDEUR</b>	
Nom  Suivi par Rue Code postal et ville Pays Nationalité Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF N° de téléphone N° de télécopie Courrier électronique	L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE DUCREUX Marie 75 quai d'Orsay 75321 CEDEX 07 PARIS France France Société anonyme 552 096 281 241A 01 40 62 52 26 01 40 62 56 95 marie.ducieux@airliquide.com

<b>4-2 DEMANDEUR</b>				
Nom	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE			
Suivi par	Marie DUCREUX			
Rue	3 rue Michel Ange			
Code postal et ville	75794 PARIS CEDEX 16			
Pays	France			
Nationalité	France			
Forme juridique	Etablissement public			
N° SIREN	180 089 013			
Code APE-NAF	731Z			
<b>5A MANDATAIRE</b>				
Nom	CONAN			
Prénom	Philippe			
Qualité	Liste spéciale, Pouvoir général: PG10568			
Cabinet ou Société	L'Air Liquide Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveil			
Rue	75 quai d'Orsay			
Code postal et ville	75321 PARIS CEDEX 07			
N° de téléphone	01 40 62 56 91			
N° de télécopie	01 40 62 56 95			
Courrier électronique	marie.ducieux@airliquide.com			
<b>6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS</b>				
	Fichier électronique	Pages	Détails	
Texte du brevet	textebrevet.pdf	10	D 7, R 2, AB 1	
Dessins	dessins.pdf	4	page 4, figures 4, Abrégé: page 4, Fig.1	
Désignation d'inventeurs				
Pouvoir général				
<b>7 MODE DE PAIEMENT</b>				
Mode de paiement	Prélèvement du compte courant			
Numéro du compte client	516			
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>				
Etablissement immédiat				
<b>9 REDEVANCES JOINTES</b>				
	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	2.00	30.00
Total à acquitter	EURO			350.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

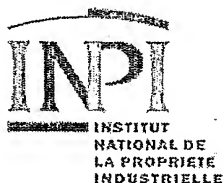
Signé par

Signataire: FR, L'Air Liquide SA, P.Conan

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE (Demandeur 1)



## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

### Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

<b>DATE DE RECEPTION</b>	2 avril 2004	
<b>TYPE DE DEPOT</b>	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	<b>Dépôt en ligne: X</b>
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI</b>	0450660	<b>Dépôt sur support CD:</b>
<b>Vos références pour ce dossier</b>	S6487CNRSAL	

**DEMANDEUR**

Nom ou dénomination sociale	L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE
Nombre de demandeur(s)	2
Pays	FR

**TITRE DE L'INVENTION**

Dispositif d'injection d'un gaz dans un liquide

**DOCUMENTS ENVOYES**

package-data.xml	Requetefr.PDF	application-body.xml
Design.PDF	ValidLog.PDF	fee-sheet.xml
FR-office-specific-info.xml	Comment.PDF	textebrevet.pdf
dessins.pdf	indication-bio-deposit.xml	request.xml

**EFFECTUE PAR**

Effectué par:	P. Conan
Date et heure de réception électronique:	2 avril 2004 14:06:48
Empreinte officielle du dépôt	A2:98:21:B4:45:4A:9A:99:2A:4F:16:C6:B3:FD:06:2C:7E:54:EF:D1

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL  
INSTITUT 26 bis, rue de Saint Petersbourg  
NATIONAL DE 75300 PARIS cedex 08  
LA PROPRIÉTÉ Téléphone : 01 53 04 53 04  
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 59 30

## DISPOSITIF D'INJECTION D'UN GAZ DANS UN LIQUIDE

La présente invention concerne un dispositif d'injection d'un gaz dans un liquide.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le domaine du traitement biologique des effluents industriels.

5 Le gaz injecté dans le liquide peut être soit un gaz oxygéné avec une proportion d'oxygène variant de 20 à 100%, soit du gaz carbonique, soit un gaz ozoné, soit un biogaz. Le liquide dans lequel doit être injecté le gaz est disposé dans des réacteurs utilisés notamment pour les traitements biologiques des effluents industriels et dont la hauteur varie généralement de  
10 2 à 10 mètres de profondeur.

Dans ce qui suit le terme « réacteur » signifie « bassin » naturel (lagune, étang, lac...) ainsi que « réservoir » à parois plus ou moins proches et à ciel ouvert ou fermé.

15 Les réacteurs dans lesquels les systèmes d'injection de gaz permettent d'injecter des gaz contiennent généralement des boues activées. Ces réacteurs peuvent donc être soit des bassins naturels, soit des réacteurs à ciel ouvert et à parois proches, soit des réacteurs fermés, sous pression ou non.

20 Dans le domaine du traitement biologique des eaux, on connaît différents types de dispositifs en fonction de l'injection du gaz soit en surface, soit au fond du bassin. Par exemple il existe des turbines de surface, des brosses permettant de transférer de l'air dans le liquide en créant une agitation. De tels dispositifs ne sont utilisables que pour de faibles hauteurs d'eau et ont des capacités d'oxygénation limitées.

25 Ainsi, le brevet européen n° 0 583 509 décrit un système caractérisé principalement par une hélice située dans un arbre creux et entraînant, lors de sa rotation et par effet de vortex à partir de la surface du liquide, du gaz et du liquide se trouvant sous un couvercle immergé. Le mélange gaz-liquide ainsi formé est propulsé vers le bas. Les bulles de gaz ne s'étant pas dissoutes  
30 remontent dans un rayon d'action correspondant globalement à celui du couvercle où elles sont récupérées pour être à nouveau réinjectées. L'apport

de gaz d'appoint et la purge, ainsi que le niveau optimal du liquide dans le couvercle, sont régulés par la pression régnant sous le couvercle.

Bien que les rendements de transfert annoncés soient très bons, les limites de ce système sont principalement :

- 5 - la zone d'action limitée à un rayon proche de celui du couvercle et à une profondeur d'eau relativement faible,
- l'enrichissement de la phase gazeuse en  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  et autres gaz issus de l'activité biologique, dans le cas des applications en boues activées, et la nécessité de réaliser des purges provoquant des pertes d' $\text{O}_2$ ,
- 10 - la complexité de la régulation de pression sous le couvercle,
- l'utilisation d'un gaz à pression élevée : nécessité d'utiliser un surpresseur à la suite d'un VSA ou MPSA. (unité de production sur site par adsorption sous pression ou avec régénération sous vide).

On connaît également de la demande de brevet européen n° 0 995 485  
15 au nom de la demanderesse un dispositif d'agitation d'un liquide dans un réacteur et d'injection d'un gaz dans ce liquide, comprenant un moteur d'entraînement disposé au-dessus du réacteur et pourvu d'un arbre de sortie vertical. Une extrémité de cet arbre de sortie est équipée d'un mobile à flux axial, tel qu'une hélice. L'arbre de sortie du moteur d'entraînement porte  
20 également, au-dessus du mobile à flux axial, une turbine auto-aspirante immergée dans le réacteur et pouvant être entraînée par l'arbre de sortie en même temps que le mobile à flux axial.

L'arbre de sortie est enveloppé coaxialement par un cylindre lié à son extrémité supérieure au dispositif d'entraînement et dont l'extrémité inférieure  
25 débouche dans la turbine. Dans l'extrémité supérieure du cylindre est percée une ouverture d'injection d'un gaz dans un intervalle annulaire délimité par l'arbre et le cylindre. La rotation de la turbine provoque l'aspiration du gaz au travers du cylindre creux enveloppant l'arbre de sortie du dispositif d'entraînement. Cette turbine propulse radialement la dispersion gaz-liquide.

30 Ce dispositif connu comporte en outre des moyens pour diriger vers l'hélice la dispersion gaz-liquide expulsée radialement par la turbine. Ces moyens comprennent essentiellement un caisson annulaire formant déflecteur, enveloppant la turbine et profilé afin de diriger vers l'hélice le flux issu radialement de la turbine, et un ensemble de plaques sensiblement

verticales formant contre-pales, disposées radialement et fixées au déflecteur. Le déflecteur qui enveloppe la turbine rabat la dispersion gaz-liquide vers l'hélice qui propulse des bulles de gaz vers le fond, et crée un débit de pompage liquide permettant l'agitation du bassin. Les contre-pales permettent  
5 de diriger les différents flux liquides et gazeux afin de maximiser les performances en terme de transfert et d'agitation.

Bien qu'il permette de transférer efficacement un gaz dans un liquide et d'obtenir une agitation assurant la mise et le maintien en suspension de particules, le dispositif qui vient d'être décrit en référence à la demande de  
10 brevet européen n° 0 995 485 présente cependant les inconvénients suivants :

- une capacité d'oxygénation faible. La capacité d'aspiration du gaz est en effet limitée par le phénomène d'engorgement de l'ensemble caisson déflecteur/turbine. L'engorgement est principalement dû au déflecteur qui ne  
15 permet pas l'évacuation satisfaisante du mélange diphasique au-delà d'un certain ratio gaz/liquide,
- un fonctionnement instable puisqu' afin d'utiliser au mieux le dispositif, celui-ci fonctionne à un débit proche de l'engorgement. Des sécurités coûteuses doivent être ajoutées pour détecter le franchissement inopportun de  
20 l'engorgement et réamorcer le dispositif,
- un coût de fabrication élevé.

Aussi, le problème technique à résoudre par l'objet de la présente invention est de proposer un dispositif d'injection d'un gaz dans un liquide, comprenant une turbine auto-aspirante apte à produire une dispersion gaz-  
25 liquide, un mobile à flux axial de reprise de ladite dispersion, et des moyens pour diriger la dispersion gaz-liquide vers ledit mobile à flux axial, qui permettrait d'offrir à moindre coût une meilleure capacité d'oxygénation ainsi qu'un phénomène d'engorgement limité.

La solution au problème technique posé consiste, selon la présente  
30 invention, en ce que lesdits moyens comprennent des moyens de déflexion intégrés à la turbine auto-aspirante.

Ainsi, la fonction de déflexion du dispositif conforme à l'invention est assurée par la seule turbine. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir recours à



des organes supplémentaires comme le caisson déflecteur de la demande de brevet européen n° 0 995 485. Il en résulte les avantages suivants :

- une augmentation de la capacité d'aspiration du gaz et donc de la capacité d'aspiration du dispositif,
- 5 - un repoussement de l'engorgement correspondant à l'engorgement propre de la turbine, amenant une stabilité de fonctionnement dans les gammes de débit habituelles,
- une réduction du coût du dispositif.

Selon l'invention, lesdits moyens de déflexion sont constitués par un  
10 élément supérieur, dit élément déflecteur, de la turbine auto-aspirante, présentant un diamètre supérieur au diamètre d'un élément inférieur de ladite turbine et un profil apte à défléchir ladite dispersion vers le mobile à flux axial.

On comprend ainsi qu'une particularité de l'invention est de mettre en œuvre une turbine qui, contrairement aux turbines habituellement utilisées,  
15 présente des éléments supérieur et inférieur qui ne sont pas parallèles ni de même diamètre.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

20 La figure 1 est une vue en coupe d'un premier mode de réalisation d'un dispositif d'injection de gaz dans un liquide conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif d'injection de gaz dans un liquide conforme à l'invention.

25 La figure 3 est une demi-vue de côté d'un élément supérieur d'une turbine d'une variante de réalisation du dispositif de la figure 2.

La figure 4 est une demi-vue de côté d'un élément supérieur d'une turbine d'un troisième mode de réalisation d'un dispositif conforme à l'invention.

30 Le dispositif représenté sur les figures 1 et 2 est destiné à permettre l'injection d'un gaz dans un liquide L, ce gaz étant de préférence, mais non exclusivement, oxygéné.

Ce dispositif comprend un moyen 1 d'entraînement, par exemple un moteur, disposé au dessus de la surface du liquide L, et pourvu d'un arbre rotatif 2 de sortie s'étendant verticalement et partiellement immergé dans le

liquide L. L'arbre 2 de sortie est équipé à son extrémité inférieure 3 d'un mobile 4 à flux axial, ici une hélice immergée dans le liquide L. L'arbre 2 porte également, disposée entre l'hélice 4 et la surface du liquide L, une turbine auto-aspirante 5 qui est par conséquent immergée dans le réacteur et peut être entraînée par l'arbre 2 de sortie à la même vitesse que l'hélice 4. L'arbre 2 de sortie est enveloppé coaxialement par un cylindre 6 lié à son extrémité supérieure au moyen 1 d'entraînement, avec interposition d'un dispositif d'étanchéité 7 connu en soi, et dont l'extrémité inférieure 6a débouche dans la turbine 5 coaxialement à l'arbre 2.

Dans l'extrémité supérieure du cylindre 6 est percée une ouverture 14 d'injection d'un gaz dans l'intervalle annulaire 15 délimité par l'arbre 2 et par le cylindre 6. Le système d'injection de gaz dans l'orifice 14 est connu en soi et non représenté.

La turbine auto-aspirante 5 est constituée, d'une part, de deux éléments superposés, à savoir, un élément supérieur 8, 8' et un élément inférieur 9 en forme de disque, placés horizontalement et, d'autre part, d'un ensemble d'aubes radiales 11 placées entre les éléments supérieur 8, 8' et inférieur 9 et fixées à ceux-ci. Dans l'élément supérieur 8, 8' est agencé un trou central 12 délimité par une collerette saillante, dans lequel pénètre l'extrémité inférieure 6a du cylindre 6, lequel délimite ainsi avec le bord dudit trou 12 un espace annulaire 13.

L'arbre 2 de sortie traverse axialement les éléments 8, 8' et 9 en étant fixé au disque inférieur 9, de sorte que lorsque le moteur 1 d'entraînement est actionné, l'arbre 2 entraîne la turbine 5 et l'hélice 4 en rotation à la même vitesse. La rotation de la turbine 5 crée l'aspiration du gaz arrivant par l'orifice 14, par l'intermédiaire du cylindre 6, ainsi que l'aspiration d'une partie du liquide qui s'introduit par l'intervalle annulaire 13 laissé libre entre la turbine 5 et le cylindre 6. Cette dispersion gaz-liquide se traduit par une population de bulles dont la taille est majoritairement comprise entre 100  $\mu\text{m}$  et 2 mm.

Le dispositif des figures 1 et 2 comprend également des moyens pour diriger vers l'hélice 4 la dispersion gaz-liquide expulsée radialement par la turbine 5 entre ses aubes 11.

Dans les modes de réalisation décrits, ces moyens comprennent des moyens de déflexion intégrés à la turbine 5 elle-même puisqu'ils sont

constitués par l'élément supérieur 8, 8', dit élément déflecteur, lequel présente un diamètre supérieur au diamètre du disque inférieur 9 et un profil apte à défléchir la dispersion gaz-liquide vers le mobile 4 à flux axial.

5 Dans l'exemple de la figure 1, l'élément 8 déflecteur présente un profil conique, en forme de toit. Avantageusement, le profil conique fait un angle compris entre 30 et 40° avec le plan horizontal.

Dans l'exemple de la figure 2, l'élément déflecteur 8' comporte une section 8'a en forme de disque horizontal et un rabat annulaire 8'b de forme tronconique. Dans le cas de la figure 3, le rabat annulaire 8''b présente un  
10 profil arrondi, la section centrale 8''a de l'élément déflecteur 8'' ayant comme sur la figure 2 la forme d'un disque horizontal.

La figure 4 représente un élément déflecteur 8''' de profil bombé, plus spécialement un profil elliptique.

15 Les moyens pour diriger vers l'hélice 4 la dispersion de gaz-liquide comprennent également un ensemble de plaques 19 sensiblement verticales, formant des contre-pales, disposées radialement autour de la turbine 5 et de l'hélice 4 en nombre approprié à des intervalles angulaires déterminés.

Dans le bord intérieur de chaque contre-pale 19 est ménagée, au niveau de la turbine 5, une entaille supérieure 21a dans laquelle peut  
20 pénétrer l'élément déflecteur 8, 8', et, au niveau de l'hélice 4, une entaille inférieure 21b dans laquelle peuvent pénétrer les extrémités des pales de l'hélice 4.

Les contre-pales 19 s'étendent verticalement à partir d'un niveau correspondant sensiblement à celui du liquide L, sur une hauteur totale H  
25 comprise entre 0,7 fois et 12 fois le diamètre d de la turbine 5.

Le dispositif d'injection de gaz dans un liquide qui vient d'être décrit fonctionne de la manière suivante.

Une fois le moyen 1 d'entraînement mis en marche, l'arbre 2 de sortie entraîne en rotation à la même vitesse la turbine auto-aspirante 5 et l'hélice terminale 4. Le gaz est injecté ou aspiré par l'ouverture 14 dans l'intervalle  
30 annulaire 15 d'où il est aspiré vers la turbine 5, de même qu'une partie du liquide L dans l'intervalle annulaire 13 entre l'élément supérieur 8, 8' et le cylindre 6 (comme indiqué par la flèche sur la figure 1). Au moins 90% de la dispersion de bulles est reprise grâce à la présence des contre-pales 19 et de

l'élément déflecteur 8, 8' qui dirige le flux vers l'hélice 4, comme indiqué par les deux flèches latérales sur les figures 1 et 2. L'hélice 4, constitué d'au moins deux pales 4a, propulse la dispersion des bulles à une vitesse comprise entre par exemple 1 et 5 m/seconde vers le fond du bassin. Le dimensionnement et les conditions opératoires appliquées peuvent permettre de propulser les bulles jusqu'à 10 mètres de profondeur tout en conservant une vitesse horizontale au radier suffisante (c'est-à-dire supérieure à 0,1 m/s) pour empêcher ou prévenir la formation de zones de dépôts ou de particules solides en fond de bassin.

Les bulles projetées en fond de bassin remontent ensuite en périphérie de l'ensemble (4, 5) autour de l'axe central 2. Le temps de parcours des bulles de gaz dans le liquide est suffisant pour assurer le transfert de l'oxygène de la phase gaz (si le gaz injecté est oxygéné) vers la phase liquide. L'oxygène peut ainsi être utilisé pour des besoins de respiration de la biomasse ou d'oxydation de certains composés.

Le débit de pompage induit par la présence de l'hélice 4 de reprise et des contre-pales 19 permet d'assurer le brassage du volume liquide dans un rayon qui dépend de la puissance dissipée par l'hélice 4 (puissance comprise entre 40 et 90% de la puissance appliquée à l'arbre moteur 2). Ce brassage permet la mise en suspension des boues et/ou des particules solides afin d'assurer l'homogénéisation de la concentration en boues et/ou en particules dans l'ensemble des volumes brassés par l'hélice 4.

Lorsque le gaz injecté par l'orifice 14 est oxygéné, le dispositif décrit ci-dessus permet de réaliser des traitements biologiques des effluents industriels ou urbains, en transférant l'oxygène dans la boue activée et en agitant la biomasse afin d'homogénéiser la concentration en boues. L'élément déflecteur 8, 8' qui enveloppe la turbine 5 rabat la dispersion gaz-liquide vers l'hélice 4 qui propulse les bulles de gaz vers le fond du réacteur, et crée un débit de pompage liquide permettant l'agitation du réacteur. Les contre-pales 19 permettent de diriger les différents flux liquides et gazeux afin de maximiser les performances en terme de transfert et d'agitation.

### REVENDICATIONS

1. Dispositif d'injection d'un gaz dans un liquide, comprenant une turbine auto-aspirante (5) apte à produire une dispersion gaz-liquide, un mobile (4) à flux axial de reprise de ladite dispersion, et des moyens pour diriger la dispersion gaz-liquide vers ledit mobile (4) à flux axial, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent des moyens (8,8',8'',8''') de déflexion intégrés à la turbine auto-aspirante (5).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens (8,8',8'',8''') de déflexion sont constitués par un élément supérieur, dit élément défecteur, de la turbine auto-aspirante (5), présentant un diamètre supérieur au diamètre d'un élément inférieur (9) de ladite turbine et un profil apte à défléchir ladite dispersion vers le mobile (4) à flux axial.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit élément défecteur (8) présente un profil conique.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit profil conique fait un angle compris entre 30 et 40° avec le plan horizontal.

5. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit élément défecteur (8',8'') comporte un rabat annulaire (8'b,8''b).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit rabat annulaire (8'b) présente un profil tronconique.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit rabat annulaire (8''b) présente un profil arrondi.

8. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit élément défecteur (8''') est un élément de profil bombé.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit profil bombé est un profil elliptique.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les moyens pour diriger la dispersion gaz-liquide vers ledit mobile (4) à flux axial comprennent également des contre-pales (19) sensiblement verticales, disposées radialement à la turbine auto-aspirante (5) et au mobile (4) à flux axial.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les contre-pales (19) présentent des entailles supérieures (21a,21'a) afin de permettre à l'élément déflecteur (8,8',8'',8''') de la turbine auto-aspirante (5) d'y pénétrer.

5        12. Dispositif selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que les contre-pales (19) présentent des entailles inférieures (21b) afin de permettre au mobile (4) à flux axial d'y pénétrer.

1/3

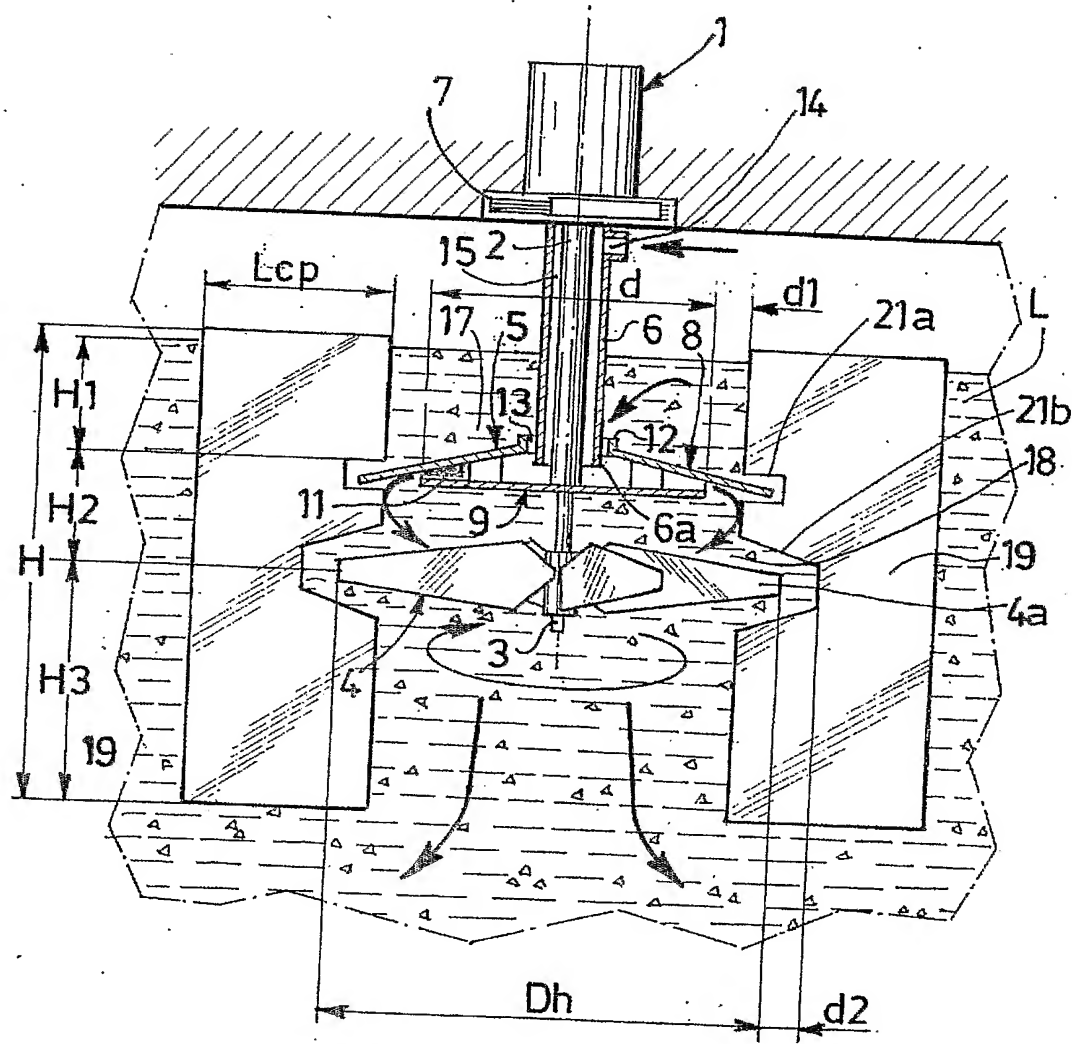


FIG.1

213

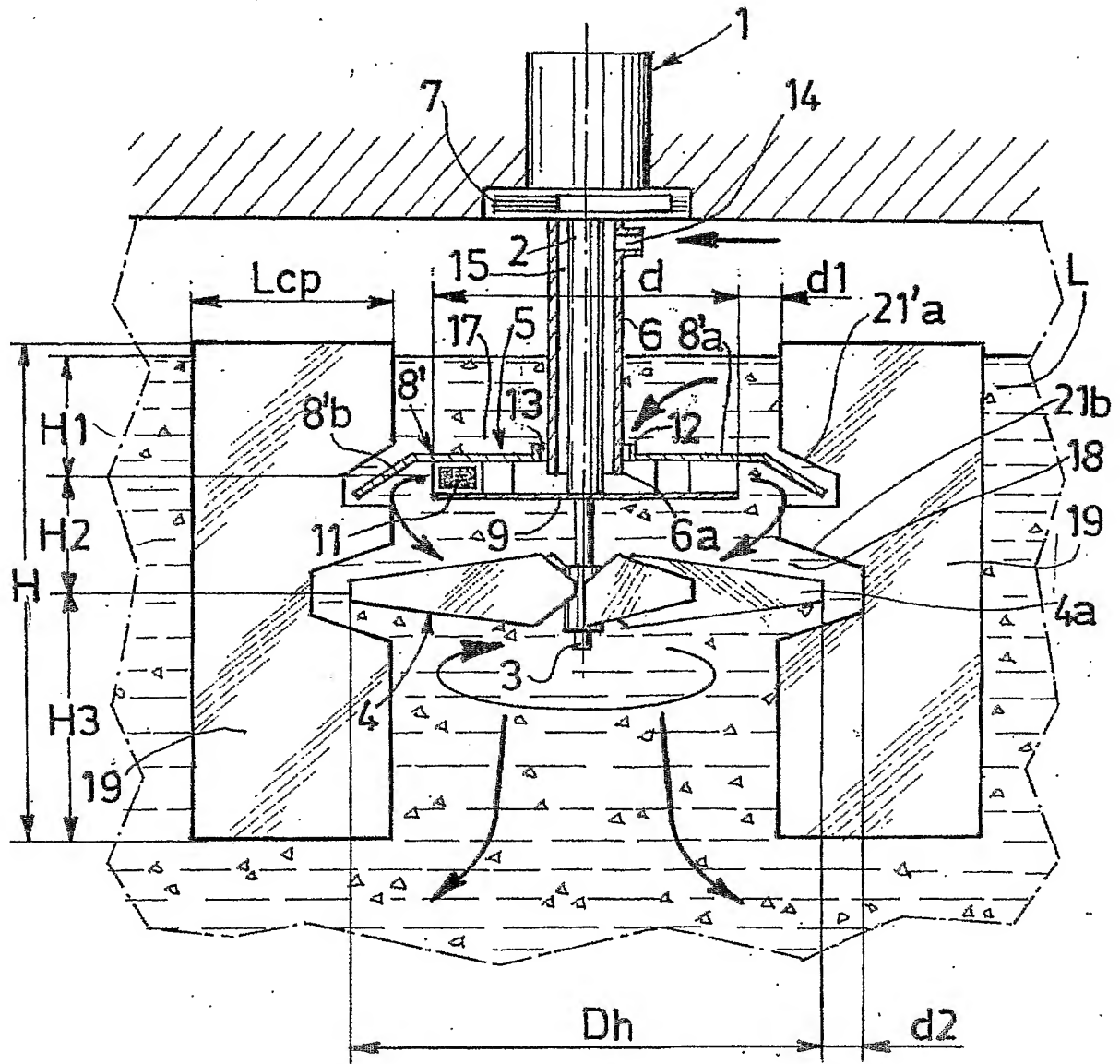


FIG. 2



3/3

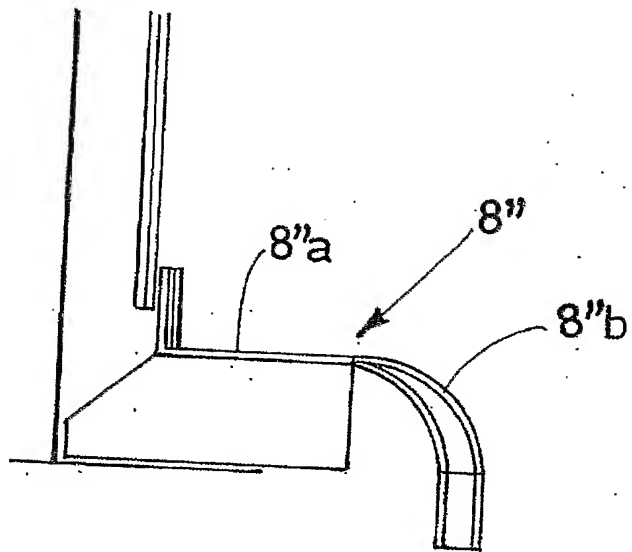


FIG. 3

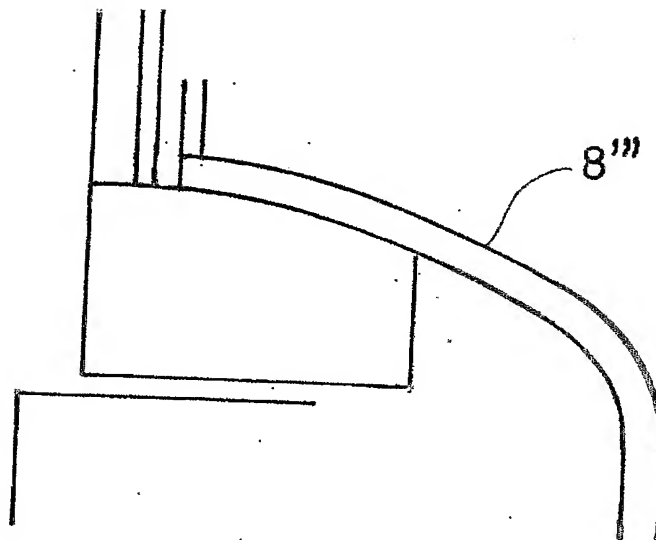
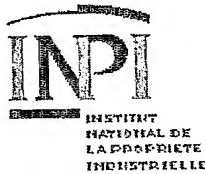


FIG. 4



## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

### Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	S6487CNRSAL
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	Dispositif d'injection d'un gaz dans un liquide
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNÉ(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	AVRILLIER
Prénoms	Pierre
Rue	31 avenue d'Italie
Code postal et ville	75013 PARIS
Société d'appartenance	
Inventeur 2	
Nom	XUEREB
Prénoms	Catherine
Rue	3 allée Plein Soleil
Code postal et ville	31320 PECHABOU
Société d'appartenance	
Inventeur 3	
Nom	POUX
Prénoms	Martine
Rue	15 rue du Tourmalet
Code postal et ville	31500 TOULOUSE
Société d'appartenance	
Inventeur 4	
Nom	SARDEING
Prénoms	Rodolphe
Rue	34 rue de la République
Code postal et ville	31560 TOULOUSE
Société d'appartenance	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**Signé par**

Signataire: FR, L'Air Liquide SA, P.Conan

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

**Fonction**

L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE (Demandeur 1)



PCT/FR2005/050184

